

プログラム読解力を身につけるための学習法の提案

情報科学科 稲熊 亮介

指導教員：大久保 弘崇

1 はじめに

現在のプログラミング教育では、コーディング技術習得に重きを置いているものが多い。プログラミング初学者は、コーディング以前にコードを読んで動作を理解することが難しいと感じることも多い。そこで、本研究では一般的なプログラミング教育において読み・書きの両方を学ぶことを考慮して、新しい学習法を提案することによってこの問題を解決する。

2 プログラム読解力と現在のプログラミング教育

プログラミングを学習する際に、コードを読んでその振る舞いを理解することは重要である [1]。ある程度、コードを読んで理解することができなければ、その言語においてコードを書くことは難しい。本論文では、コードを読んで理解する能力のことをプログラム読解力と呼ぶ。

プログラム読解力は重要であるが、現在のプログラミング教育において出題される課題は、ある要求を満たすプログラムをコーディングするものが多い。そのため、プログラム読解力を身につける機会が少ない。プログラム読解力が十分に身につけていないにも関わらず、コードを書く課題に取り組まなければならない学習者は、課題を理解できないまま次の課題へ、という過程を繰り返し脱落してしまう可能性もある。これは現在のプログラミング教育における問題の 1 つと考える。

3 提案する学習法

本論文では、本学の 1 年次前期に開講されるプログラミング入門の講義に沿った問題集を作成し、これを用いて学習を行うことでプログラム読解力を身につける学習法を提案する。学習者は、プログラム要素や難易度など様々なレベルのプログラムコードを読み、その動作を理解して読解力を身につける。

3.1 問題集について

本学のプログラミング入門では Haskell を用いて学習を行なっている。そのため、本研究では問題集に使用する言語を Haskell とした。講義内において E ラーニングプラットフォームである Moodle を用いているので、過去の学習者の解答のデータベースを参照できる。この解答データベースから誤解答のデータを抽出し、学習者が誤りやすい部分に対応できる問題を作成した。該当講義では「すごい Haskell たのしく学ぼう」[2] を教科書として使用しているため、こちらも参考にして問題集を作成することとした。

3.2 収録する問題

問題集に収録する問題は、「教科書に出てきた関数や概念などの確認問題」、「確認した関数や概念を用いた例題」、「間違い探し問題」の 3 つを中心に作成した。

確認問題の例

以下の出力を答えよ。

1. min 5 3
2. max 3.4 6.0

確認問題は、新たな関数や概念を確認し覚えるためのもの

ある。

例題の例

以下のように func1, func2 関数を定義した。問いに答えよ。

```
func1 x y z = max x (max y z)
func2 x y z = min x (min y z)
```

1. func1 6 3 7 の出力を答えよ。
2. func2 5 8 6 の出力を答えよ。
3. func1 1 2 3 + func2 2 3 4 の出力を答えよ。

例題は確認問題で覚えた関数や概念を用いたコードを読み結果を答えることで、実際の使い方や動作を一層理解するものである。

間違い探しの例

引数が 10 以下であれば 2 倍にして返し、10 より大きければそのまま返す関数を定義した。しかし、このままでは正しくない。誤った部分を指摘せよ。

```
func x = if 10 < x then x * 2 else x
```

間違い探しでは、過去の学習者の回答にありがちだった誤回答から、初学者が誤りやすい部分を探し重点的にカバーするための問題である。引数が 10 以下であれば 2 倍にして返すのが正しいが、このコードでは引数が 10 より小さい場合に 2 倍にしている。

これらの問題を学習者に解かせることで Haskell におけるプログラム読解力を身につけることができる。プログラム読解力を身につけることで、コードを書く力を養う助けになる。

「プログラミング入門」の講義において学習に使用する範囲は、「すごい Haskell たのしく学ぼう」の第 1 章から第 5 章までである。今回作成した問題集では第 1 章から第 3 章までを対象としている。

4 おわりに

本研究では、過去の解答データから作成した問題集を使用し、現在のプログラミング教育で獲得しにくいプログラム読解力を身につける学習法を提案した。今後の課題として、提案した学習法の効果を確かめる評価や、今回発見できなかった学習者が誤りやすい部分のさらなる抽出、作成した問題集をオンライン上で取り組めるシステムの作成などを行えると、よりプログラミング学習に適した教材になると考える。

参考文献

- [1] 東本崇仁, 浅井華奈, 田村友理奈ほか: プログラムリーディング課題のための学習支援システムの開発および評価, 電子情報通信学会技術研究報告 = IEICE technical report: 信学技報, Vol.115, No.50, pp.7-10(2015)
- [2] miran lipovača『すごい Haskell たのしく学ぼう』オーム社, 2012